

**Винничук М.С., к.т.н., доц., Домарацька Я.С., магістр,  
Максимов Р.Ю., магістр, Стогній Г.М., магістр**

*Київський національний університет технологій та дизайну*

## **ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ СТВОРЕННІ СУЧАСНИХ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ**

**Анотація.** В статті проаналізовано традиційні та новітні матеріали для створення ювелірних прикрас, серед них золото традиційних та незвичних кольорів, титан, сапфірове скло, високотехнологічна кераміка тощо. Представлені приклади їх застосування при проектуванні сучасних виробів.

**Ключові слова:** ювелірні вироби; кольорове золото; титан; мокуме гане; сапфірове скло.

**Vynnychuk M., Domaratska Ya., Maksymov R., Stohnii H.**

*Kyiv National University of Technologies and Design*

## **USING THE LATEST MATERIALS WHEN CREATING MODERN JEWELRY**

**Abstract.** The article analyzes traditional and new materials for creating jewelry, including gold of unusual colors, titanium, sapphire glass, high-tech ceramics and more. Examples of their application for designing modern products are presented.

**Keywords:** jewelry; colored gold; titanium; Mokume-Gane, sapphire crystal.

**Вступ.** Усі метали поділяються на дві групи: чорні та кольорові. До чорних металів належать залізо і його сплави, до кольорових – усі інші. До групи кольорових входять і благородні (коштовні) метали, вони – основний матеріал для виготовлення ювелірних виробів [1–3]. Коштовними називають усі метали, які належать до благородної групи – це золото, срібло, платина, паладій, родій, іридій, рутеній та осмій. Назву благородних, як відомо, вони отримали за свою корозійну стійкість у багатьох середовищах, а коштовних – за високу вартість. За ступенем використання в ювелірній промисловості всі метали можна розділити на основні і другорядні. Основні – золото, срібло і платина, крім хороших антикорозійних властивостей, вони мають іще низку важливих якостей – м'якість, в'язкість, пластичність і відмінну здатність сплавлятися з іншими металами [1–3].

До наукових праць, в яких розглядалися питання дизайн-проектування ювелірних виробів можна віднести роботи авторів, які досліджували художню обробку металу за рахунок різноманітних технік та технологій обробки поверхні – Р.Т. Шмагала [4, 5], О.В. Барбалат, О.В. Школьної [6], Я. Анастейші [7], Дж. МакГрас [8]; а також авторів, які досліджували новітні технології проектування та виготовлення ювелірних виробів – Jung-Soo Lee, Kyung-Chul Cha [9]; М.М. Рубанки, Н.В. Остапенко, А.І. Рубанки [10]; М.С. Винничук, Д.В. Видолоба, Н.В. Остапенко [11].

В двотомній хрестоматії [4, 5] висвітлено дослідження світового й українського художнього металу. Перший том під назвою «Світовий та український художній метал» містить важливу теоретичну та практичну інформацію з ювелірного мистецтва Давніх Єгипту, Греції, Візантії і Київської Русі [4]. У другому томі висвітлено творчість українських майстрів художнього металу [5].

У статті [6] авторами проаналізовано взаємозв'язок візантійських і києворуських емальєрних традицій та їх вплив на дизайн і творчість майстрів-емальєрів сучасної ювелірної справи України. Охарактеризовано новітні прийоми роботи із гарячою емаллю, що виникають у процесі трансформації техніки в умовах інтенсифікації виробництва у вітчизняній ювелірній галузі.

У підручниках [7, 8] висвітлено декоративне оздоблення ювелірних виробів за рахунок різноманітних ювелірних технік.

У статті [9] автори аналізують етапи виготовлення ювелірних виробів з використанням 3D принтера, розширення можливостей 3D друку з використанням різноманітних матеріалів, представляють способи масового виробництва ювелірних виробів.

Авторами праці [10] перелічено програми для тривимірного моделювання, розкрито особливості їх використання та функціональні можливості. На основі аналізу особливостей дизайн-проектування ювелірних виробів доведено доцільність використання сучасного програмного забезпечення. Проаналізовано основні характеристики комерційного програмного забезпечення для тривимірного NURBS-моделювання Rhinoceros 3D.

В статті [11] авторами проаналізовані характеристики 3D принтера і фрезерного верстата українського виробництва з метою дизайн-проектування ювелірних виробів. Охарактеризовано етапи роботи обладнання, їх переваги та недоліки.

Варто зазначити, що попри широке висвітлення вище згаданими науковцями загальних положень і рекомендацій з дизайн-проектування ювелірних виробів, характеристики різноманітних технологій для створення зорового різноманіття, питання використання новітніх матеріалів для створення сучасних прикрас залишається актуальним.

**Постановка завдання.** Враховуючи актуальність питання використання новітніх матеріалів для створення сучасних прикрас, завданням досліджень є вивчення особливостей дизайн-проектування ювелірних виробів з такого виду матеріалів як золото незвичних кольорів, титан, сапфірове скло, високотехнологічна кераміка тощо.

**Результати досліджень.** При сприйнятті зовнішнього вигляду ювелірних виробів мають значення такі чинники як вид та колір металу, фактура поверхні металу, колір ювелірних вставок, форма огранювання каміння, пропорційність деталей, цілісність та гармонійність композиції.

В даній статті розглянемо вид та колір металу.

Використання чистих металів для виготовлення ювелірних виробів не завжди доцільно внаслідок їх високої вартості, недостатньої твердості і зносостійкості. Для отримання потрібних якостей до коштовних металів додають у певних співвідношеннях інші метали, які називаються легуючими або лігатурою. Легуючі можуть бути як коштовні, так і некоштовні метали, незважаючи на це отримані сплави називаються коштовними. Кількість ювелірних сплавів велика, найбільше сплавів і легуючих компонентів має золото, потім срібло, платина і паладій.

Сплави розрізняються передусім відсотковим вмістом у них золота, а потім за кольором та іншими властивостями. Щоб розрізнити сплави за відсотковим вмістом золота існують затверджені Законом України цифрові значення – проби, що вказують на кількість коштовного металу, що міститься в 1000 частинах сплаву [1–3].

Складнішим є поділ за кольором. Сплави кожної проби можуть відрізнятися за кольором і тоном. Найбільшу кількість кольорових гам мають сплави 585-ї і 750-ї проб золота. Вони бувають білими (сріблясто-білими), блідо- і яскраво-жовтими, зеленими, рожевими, помаранчевими, червонуватими і червоними. Сплави інших проб більше розрізняються за тоном, ніж за кольором. Наприклад, золото 958-ї проби – жовтих тонів, а 500-ї і 375-ї – червонуватих. Але на практиці (на виробництві, в документах, у розмовній мові фахівців і в побуті) точний колір золота не вказується, назва кольору дається досить умовно. Найбільш вживані назви, що визначають його колір: біле золото, бліде золото, жовте золото, зелене золото і червоне золото.

До складу золотих сплавів як легуючі компоненти можуть входити: срібло, мідь, паладій, платина, кадмій, цинк. Кожен з компонентів впливає на властивості і колір сплаву. З додаванням, наприклад, срібла колір золота зеленішає, переходячи в жовто-

зелений; при вмісті срібла більше 30% колір стає жовто-білим і блідне зі збільшенням кількості срібла; при вмісті в сплаві 65% срібла жовтий колір повністю зникає. Мідь надає сплаву золота червонуватих відтінків, що посилюються з підвищенням відсоткового вмісту міді; при вмісті 14,6% міді сплав стає яскраво-червоного кольору. Різко змінює колір сплав паладій (при вмісті в сплаві 10% паладію злиток забарвлюється в білий колір). Платина забарвлює золото в білий колір інтенсивніше від паладію, жовтизна втрачається вже при вмісті в сплаві 8,4% платини. Наявність цинку висвітлює сплав, припій з вмістом цинку має зеленуватий відтінок.

Участь кожного компонента в золотому сплаві визначається залежно від властивостей, які повинен мати сплав. Так, срібло і мідь дають можливість варіювати кольори сплаву від блідо-жовтого до червоного через зеленуваті або червонуваті тони. Паладій, платина надають сплаву білого кольору.

Бажання експериментувати сприяло унікальному відкриттю: якщо додавати в золото рубідій, алюміній, хром, паладій, нікель та інші метали, то можна домогтися інших його кольорів. Сьогодні, крім звичайного кольору золота (жовтого, білого, рожевого), ювеліри почали застосовувати золото інших кольорів: синього, блакитного, зеленого, коричневого, чорного.

Синє та блакитне золото можна отримати кількома способами [12, 13]:

- сплав золота з індієм (отримують яскраво-синій колір); з галієм (результат – блідо-блакитний колір); з кобальтом (блакитний колір); зі сталлю і хромом (блакитний колір);
- гальванічне покриття (застосовують синій родій);
- нанесення на золотий сплав спеціального блакитного лаку створює очікуваний ефект.

Варто зауважити, що блакитне і синє золото не можуть використовуватися як самостійний сплав, тому що не мають належної міцності і твердості. З них виготовляють окремі декоративні елементи прикрас, корпуси для ексклюзивних наручних годинників, циферблати (рис. 1) [14–16].



а



б



в

*Рис. 1. Використання синього золота:*

- а) годинник Patek Philippe, діаманти, синє золото, 2019 р.; б) – годинник Chopard, колекція L.U.C ALL-IN-ONE, платина, синє золото, 2019 р.; в) каблучка-трансформер, Mattia Cielo Armadillo, синє і біле золото, діаманти, 2010 р.**

Зелене золото – це сплав золота і срібла без використання міді. Таке золото насправді має вигляд зеленуватого, хоча такий сплав може мати різні відтінки зеленого

кольору. Усе залежить від вмісту срібла: зі збільшенням кількості срібла колір сплаву світлішає. Зі світло-зеленого золота роблять різноманітні ювелірні прикраси: каблучки, ланцюжки, браслети, сережки, кулони, брошки, затискачі і запонки. Для надання більш насиченого відтінку в сплав можна додавати цинк або кадмій (близько 4%), проте ці метали є шкідливими. Зеленим золотом також можуть називати металоїди, так наприклад, поєднання золота з рубідієм дасть темно-зелений колір. Проте через високу крихкість такого сплаву його використовують лише з декоративною метою як вставки.

Чорне золото – одна із «новинок» на ювелірному ринку, що з'явилась зовсім нещодавно. Нині відомо кілька способів отримання такого золота (рис. 2) [12, 17–20]:

- 1) гальванічне покриття шаром чорного родію або рутенію;
- 2) патинування золота за допомогою поєднання кисню і сірки;
- 3) змішування золота, кобальту і хрому з подальшим окисленням поверхні при високій температурі;
- 4) плазмове з'єднання за участю аморфного вуглецю.



*Рис. 2. Застосування кольорового золота у ювелірних виробках:*

- а) кулон Gellner, колекція Metropolitan, перлина, біле золото, покрите чорним родієм, 2019 р.; б) каблучка, Cruella, Akillis High Jewellery, біле золото з чорним родієм, смарагд, чорні діаманти, 2019 р.; в) каблучка Annamaria Cammilli, колекція Sultana, біле, чорне золото, діаманти, 2018 р.*

Також отримують різні відтінки коричневого кольору золота за рахунок поєднань з міддю та при обробці сульфідом калію [16]. Так само, як і в чорному золоті, коричневе забарвлення формується лише в поверхневих шарах. Зазвичай для його створення використовують сплави золота 750 та 585 проб з великим вмістом міді.

Існує також фіолетове золото, яке називають аметистовим, це сплав золота з алюмінієм. Таке золото більш крихке порівняно з іншими, тому найчастіше його використовують для декоративного оздоблення виробів.

Сплави срібла, що використовуються для виготовлення ювелірних виробів, на відміну від золотих мають тільки один легуючий компонент – мідь. Усі срібні сплави однакові за кольором і відрізняються один від одного відсотковим вмістом срібла.

Сплави платини мають два основні сплави за вмістом платини: Pt900 і Pt950, що містять відповідно 100 і 50 частин легуючих металів. Колір сплавів не залежить від складових сплаву, не змінюється і залишається характерним для платини.

Ювеліри сучасності у пошуках чогось нового використовують не тільки нові форми прикрас, незвичні поєднання та обробки коштовних металів (золота, срібла, платини), а й нові види металів, одним із таких металів є титан.

Титан – дуже легкий метал, завдяки якому можна робити масивні прикраси з великою кількістю коштовних каменів, але працювати з ним неймовірно складно, оскільки метал плавиться при температурі 1650°C. З титану можливо зробити прикраси справді великими, такі сережки не будуть відтягувати мочки вух, а брошки – комір тонкої блузки (рис. 3). Уявити такі прикраси з золота неможливо, оскільки золото в чотири рази важче від титану [15, 19, 21].

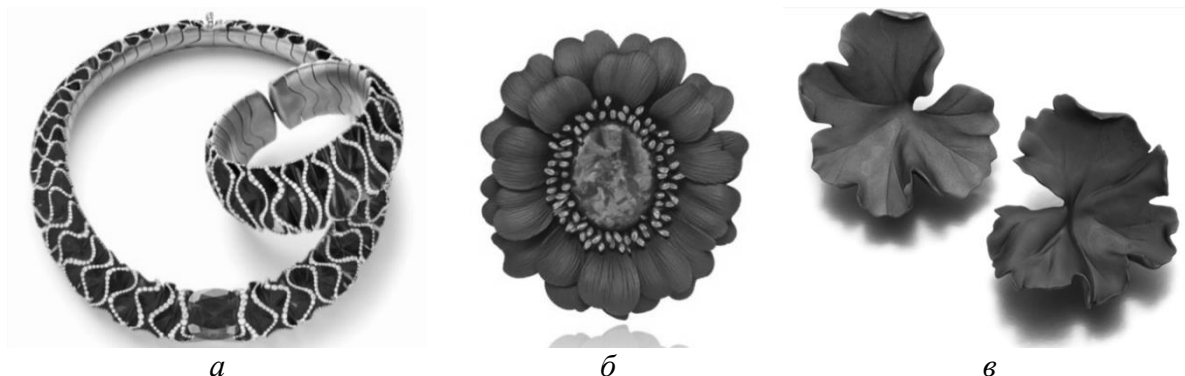


Рис. 3. Прикраси з титану:

а) кільце, Vhernier, титан, діаманти, 2010-ті рр.; б) брошка Chopard, колекція Fleurs d'Opales, титан, опал, 2015 р.; в) – кліпси, JAR, титан, 2010-ті рр.

Титан посів своє місце в ювелірній галузі, але мода на нього не стала повсюдною. Дорогі і в чомусь екзотичні прикраси через яскраві відтінки і розмір не відразу знаходять свого поціновувача. Хоча титан має досить-таки вагомні переваги, наприклад довговічність, гіпоалергенність, відносно невисока вартість, велика палітра кольорів. Ювелірні вироби із золота та срібла легко подряпуються під час щоденного носіння, а ось титан є одним з найміцніших ювелірних металів. Він практично не втрачає блиску, не схильний до корозії і не змінює колір від часу. При нагріванні титану або впливі на нього електричного струму метал вивільняє оксиди і змінює свій колір. Залежно від температури і тривалості нагрівання титану кольори можуть змінюватись від жовтого і рожевого до червоного, фіолетового та навіть чорного. Ще однією перевагою прикрас із титану є їхня гіпоалергенність. На відміну від інших коштовних металів титан не змішується з іншими сплавами і металами, тому він підходить практично всім.

Ще одним із сучасних видів оздоблення поверхні ювелірних виробів (зміни кольору на яскравіший) є використання сапфірового скла (рис. 4, а), використання техніки мокуме гане (рис. 4, б) та застосування високотехнологічної кераміки, виготовленої з неорганічних неметалевих матеріалів (рис. 4, в) [22–24].

Спосіб мокуме гане – це поєднання різнорідних та різнокольорових металів. У перекладі з японської означає деревоподібний метал, походить від одного зі способів кування і обробки мечів японських самураїв. При використанні цього способу тонкі шари металу складаються у певній комбінації і сплавляються разом, утворюється унікальна фактурна композиція, що своїм візерунком нагадує природну деревину. Нині ювелірні прикраси з використанням золота, срібла та інших коштовних металів, виготовлені за технікою мокуме гане, набувають все більшої популярності [23].



Рис. 4. Каблучки:

- а) Gellner-Gipsy Queen, біле золото, діаманти, чорне сапфірове скло, 2019 р.;**  
**б) каблучка в техніці мокуме, Kochut, червоне, жовте золото, срібло, 2019 р.;**  
**в) каблучка, Zlato.ua, срібло, фіаніти, кераміка, 2019 р.**

**Висновки.** Таким чином, проаналізовано традиційні та новітні матеріали для створення ювелірних прикрас, серед них золото традиційних та незвичних кольорів, титан, сапфірове скло, високотехнологічна кераміка тощо. Представлені приклади їх застосування при проектуванні сучасних виробів.

#### Список використаної літератури

1. Брюс Дж. Кнут. Справочник ювелира. Справочник по драгоценным камням, металлам, расчетным формулам и терминологии для ювелиров / Дж. Брюс. – Омск: ИД "Дедал-Пресс", 2008. – 148 с.
2. Куманин В. И. Материалы для ювелирных изделий / В. И. Куманин, В. Б. Лившиц. – М.: Кладезь, 2011. – 244 с.
3. Марченков В. И. Ювелирное дело / В. И. Марченков. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1984. – 192 с.
4. Шмагало Р. Т. Світовий та український художній метал / Р. Т. Шмагало. – Львів: Апріорі, 2015. – Том I. Класифікація, термінологія, стилістика, експертиза. – 420 с.
5. Шмагало Р. Т. Художній метал України ХХ – поч. ХХІ ст. Енциклопедія художнього металу. Том II. / Р. Т. Шмагало. – Львів: Апріорі, 2015. – 276 с.
6. Барбалат О. В. Візантійсько-києворуські емальєрні традиції у дизайні сучасних ювелірних виробів України / О. В. Барбалат, О. В. Школьна // Art and Design. – 2020. – № 2. – С. 14–26.
7. Анастейша Я. Ювелирные техники. Энциклопедия. Справочник по выбору и использованию материалов, камней и оправ / Янг Анастейша; пер. с англ. Л. А. Борис, под ред. Т. И. Хлебновой. – Москва: АРТ-РОДНИК, 2009. – 256 с.
8. Джинкс Макграс. Декоративная отделка ювелирных изделий / Джинкс Макграс; пер. с англ. А. Н. Степановой; под. ред. Т. И. Хлебновой. – Москва: АРТ-РОДНИК, 2007. – 128 с.
9. Jung-Soo Lee, Kyung-Chul Cha (2016). A study on the manufacture of dissimilar metal jewelry using 3D printer. Journal of the Korean Crystal Growth and Crystal Technology, Vol. 26, № 1, P. 19–22.
10. Рубанка М. М. Особливості застосування сучасних програм у дизайн-проектуванні ювелірних виробів / М. М. Рубанка, Н. В. Остапенко, А. І. Рубанка // Art and Design. – 2019. – № 4. – С. 109–118.
11. Винничук М. С. Использование компьютерно-ориентированных технологий в дизайн-проектировании ювелирных изделий / М. С. Винничук, Д. В. Выдолоб, Н. В. Остапенко // Современная наука и инновационные технологии: тезисы докладов международной научно-практической конференции (16 ноября 2018, г. Кутаиси, Государственный университет А. Церетели). – 2018. – Т. 1. – С. 37–40.
12. Кольорове золото: веб-сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dragkamni.com/uk/koliorove-zoloto>.
13. Синее и голубое золото: веб-сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gold-silver.com.ua/gold/blue\\_gold.html](https://gold-silver.com.ua/gold/blue_gold.html).
14. Patek Philippe: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.mercury.ru/news/brilliantovyy-vikhr-na-tsiferblate-chasov-patek-philippe-calatrava-ref-4978-400g/>.
15. Chopard: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.chopard.ru/chasy/mens-watches/l-u-c/grand-complications/l-u-c-all-in-one-161925-9003>.
16. Annamaria Cammilli Dune: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.uhren-lounge.de/annamaria-cammilli-ring-braun-gold-mit-diamanten-brown-chocolate-dune-gan0778c>.

17. Чорне золото: веб-сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dragmet.com.ua/uk/chorne-zoloto.html>.
18. Cruella. Akillis High Jewellery: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.tatler.ru/fashion/ukrasheniya-s-izumrudami-vo-vkuse-geroin-tatler/gallery/15279/261211>.
19. Jewellery Review. Hong Kong. Vol. 4/2018. 112 p.
20. METROPOLITAN: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.en.gellner.com/collection>.
21. Blue Velvet titanium and diamond necklace: веб-сайт. Retrieved from: <http://www.thejewelleryeditor.com/shop/product/vhernier-blue-velvet-titanium-diamond-necklace/>.
22. Gellner gipsy queen unikatring 750/-roségold miliglas orange: веб-сайт. Retrieved from: <https://www.juwelier-roller.de/gellner-gipsy-queen-unikatring-rosegold-miliglas-orange-5-21710-06.html>.
23. Kochut: веб-сайт. Retrieved from: <https://jewellery.kochut.org/shop/mokume/?page=3>.
24. Zlato.ua: веб-сайт. Retrieved from: [https://zlato.ua/ru/serebryanoe\\_koltso\\_000116598/?utm\\_source=criteo&utm\\_medium=retargeting&utm\\_campaign=lowerfunnel](https://zlato.ua/ru/serebryanoe_koltso_000116598/?utm_source=criteo&utm_medium=retargeting&utm_campaign=lowerfunnel).